

# DEVICE AND PROGRAM FOR RECORDING EXERCISE HISTORY

**Patent number:** JP2003331063  
**Publication date:** 2003-11-21  
**Inventor:** YAMAKITA TORU; YAMAGUCHI TSUTOMU  
**Applicant:** CASIO COMPUTER CO LTD  
**Classification:**  
 - international: G01S5/14; G06F17/60; G01P15/18  
 - european:  
**Application number:** JP20020133259 20020508  
**Priority number(s):** JP20020133259 20020508

Report a data error here

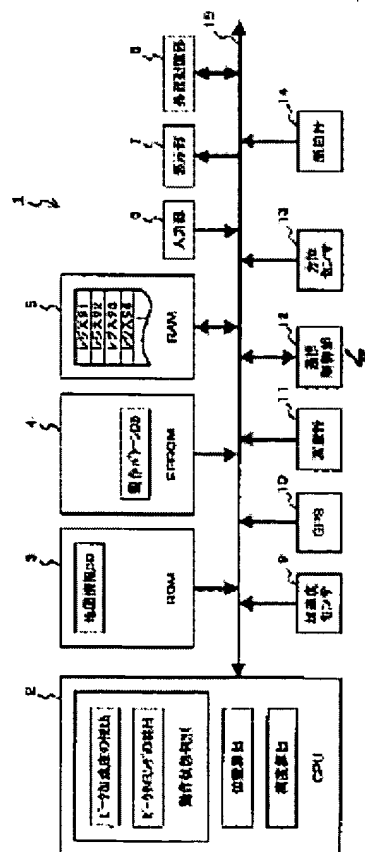
## Abstract of JP2003331063

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and a program for recording an exercise history for informing difference between calorie consumption and a target value of a user in real time.

**SOLUTION:** Acceleration and periodical changes of action patterns of the user are monitored by an acceleration sensor 9 and a direction sensor 13, when the change is detected, an action pattern close to the action pattern is read from an action pattern DB of an EPROM 4, the calorie consumption corresponding to the action pattern is read from a data base of individual calorie consumption per one step of the respective actions similarly stored in the EPROM 4, the calorie consumption is accumulated from a start to the current point of time, the difference from the target value is calculated and guidance according to the difference is informed by voice or display.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

一実施の形態における運動履歴記録装置のシステム構成図



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-331063  
(P2003-331063A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | フォーマット* (参考)      |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 6 F 17/60             | 1 2 6 | C 0 6 F 17/60 | 1 2 6 W 5 J 0 6 2 |
| G 0 1 P 15/18             |       | C 0 1 S 5/14  |                   |
| // G 0 1 S 5/14           |       | C 0 1 P 15/00 | K                 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-133259 (P2002-133259)

(22) 出願日 平成14年5月8日 (2002. 5. 8)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社  
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 山北 徹

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 山口 勉

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100093632

弁理士 阪本 紀康

Fターム(参考) 5J062 BB05 CC07 HH05

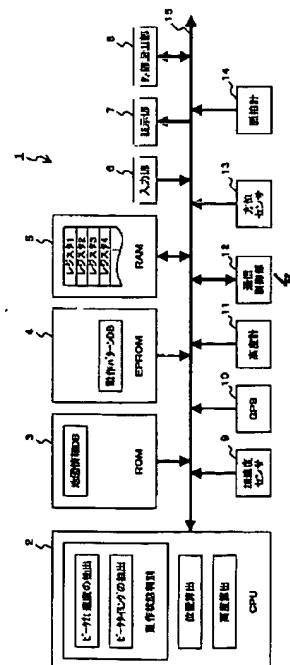
(54) 【発明の名称】 運動履歴記録装置及び運動履歴記録プログラム

(57) 【要約】

【課題】 利用者の消費カロリー量と目標値との差異をリアルタイムで報知する運動履歴記録装置及び運動履歴記録プログラムを提供する。

【解決手段】 加速度センサ9と方位センサ13で利用者の動作パターンの加速度と周期の変化を監視し、変化を検出するとその動作パターンに近似する動作パターンをE P R O M 4の動作パターンDBから読み出して、その動作パターンに対応する消費カロリー量を同じくE P R O M 4に記憶されている各動作1歩当りの個人消費カロリーのデータベースから読み出し、出発点から現時点まで累計し、目標値からの差異を算出し、差異に応じたガイダンスを音声又は表示で報知する。

実施の形態における運動履歴記録装置のシステム構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地図情報データベースを記憶する手段と、  
位置を算出してこの算出した位置と前記地図情報データベースとから場所を認識する手段と、  
認識された前記場所の高さを算出する手段と、  
少なくとも加速度センサと方位センサとにより利用者の前記場所における動作を基準座標内におけるX、Y、Z方向の加速度と変化の周期とからなる動作パターンとして検出する手段と、  
検出された複数種類の前記動作パターンを前記場所及び前記高度の情報と対応付けて前記利用者の動作パターンデータベースとして記憶する手段と、  
前記地図情報データベースと、前記加速度センサと、前記方位センサと、前記場所を認識する手段と、前記場所の高さを算出する手段と、前記動作パターンデータベースとのデータに基づいて、前記利用者の動作パターンを判別する手段と、  
判別された動作パターンと、予め登録されている動作パターンに対応する消費カロリー量とから、現時点における利用者の消費済みカロリー量を算出する手段と、  
前記算出された消費済みカロリー量と、予め登録されている目的消費カロリー量とから前記消費済みカロリー量の過不足を算出する手段と、  
該算出された消費済みカロリー量の過不足に応じたガイダンスを行う手段と、  
を備えたことを特徴とする運動履歴記録装置。

【請求項2】 前記算出された消費済みカロリー量を報知する手段を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の運動履歴記録装置。

【請求項3】 前記消費済みカロリー量を算出する手段は、性別、年齢別、体重別、動作パターン別に予め登録されている1歩当りのカロリー消費量に基づいて前記利用者の消費済みカロリー量を算出することを特徴とする請求項1記載の運動履歴記録装置。

【請求項4】 前記動作パターンは、歩行、遅い走り、速い走りの区分に分かれ、それぞれの区分において、上り行程、下り行程、平坦行程の区分に更に分かれ、それぞれの区分において、ゆっくり、普通、早いの区分に更に分かれていることを特徴とする請求項3記載の運動履歴記録装置。

【請求項5】 コンピュータに、  
地図情報データベースを記憶する処理と、  
位置を算出してこの算出した位置と前記地図情報データベースとから場所を認識する処理と、  
認識された前記場所の高さを算出する処理と、  
少なくとも加速度センサと方位センサとにより利用者の前記場所における動作を基準座標内におけるX、Y、Z方向の加速度と変化の周期とからなる動作パターンとして検出する処理と、

検出された複数種類の前記動作パターンを前記場所及び前記高度の情報と対応付けて前記利用者の動作パターンデータベースとして記憶する処理と、  
前記地図情報データベース、前記加速度センサ、前記方位センサ、前記場所を認識する処理、及び前記場所の高さを算出する処理、前記動作パターンデータベースとのデータに基づいて、前記利用者の動作パターンを判別する処理と、  
判別された動作パターンと、予め登録されている動作パターンに対応する消費カロリー量とから、現時点における利用者の消費済みカロリー量を算出する処理と、  
該算出された消費済みカロリー量と、予め登録されている目的消費カロリー量とから前記算出された消費済みカロリー量の過不足を算出する処理と、  
該算出された消費済みカロリー量の過不足に応じたガイダンスを行う処理と、  
を実行させることを特徴とする運動履歴記録プログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、歩行状態と歩行距離から消費カロリー量を算出し、算出した消費カロリー量と目標との差異をリアルタイムで報知する運動履歴記録装置及び運動履歴記録プログラムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、健康管理を目的として散歩等を行なう場合に、その散歩等の途中でどれくらいカロリー量を消費したか、そして今から更に消費しなければならないカロリー量はどれくらいかを知るには、万歩計（登録商標）等で運動量を確認し、その運動量から消費したカロリー量を推測し、更に目的とする消費予定カロリー量から減算して、これから更に、いまから続けて消費すべきカロリー量を算出するというような方法が採られていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、万歩計（登録商標）等で運動量を確認してその運動量から消費したカロリー量を推測したり、目的とする消費予定カロリー量からの差を求めたりするのは面倒である。しかも万歩計（登録商標）では歩いているか走っているかの運動状態の記録は取れず、推測される消費カロリー量は、あくまでも歩数からの推測値であるから、極めておまかなことしか分らないという問題がある。

【0004】また、位置と時間の関係などの細かな記録もとれないから、将来の参考に役立てるために細かな記録が欲しい場合は自分で位置と時間の関係などの記録を採っておくしか方法がなく、この点でも面倒で不便である。本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、目的とする消費予定カロリー量に対し消費済みカロリー量を正確にリアルタイムで算出してその運動履歴を自動的に記録

し、かつ消費済みカロリー量に応じたガイダンスを報知する運動履歴記録装置及び運動履歴記録プログラムを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】まず、請求項1記載の発明の運動履歴記録装置は、地図情報データベースを記憶する手段と、位置を算出してこの算出した位置と上記地図情報データベースとから場所を認識する手段と、認識された上記場所の高さを算出する手段と、少なくとも加速度センサと方位センサとにより利用者の上記場所における動作を基準座標内におけるX、Y、Z方向の加速度と変化の周期とからなる動作パターンとして検出する手段と、検出された複数種類の上記動作パターンを上記場所及び上記高度の情報と対応付けて上記利用者の動作パターンデータベースとして記憶する手段と、上記地図情報データベースと、上記加速度センサと、上記方位センサと、上記場所を認識する手段と、上記場所の高さを算出する手段と、上記動作パターンデータベースとのデータに基づいて、上記利用者の動作パターンを判別する手段と、判別された動作パターンと、予め登録されている動作パターンに対応する消費カロリー量とから、現時点における利用者の消費済みカロリー量を算出する手段と、上記算出された消費済みカロリー量と、予め登録されている目的消費カロリー量とから、上記消費済みカロリー量の過不足を算出する手段と、該算出された消費済みカロリー量の過不足に応じたガイダンスを行う手段と、を備えて構成される。

【0006】この運動履歴記録装置は、例えば請求項2記載のように、上記算出された消費済みカロリー量を報知する手段を更に備えて構成される。上記消費済みカロリー量を算出する手段は、例えば請求項3記載のように、性別、年齢別、体重別、動作パターン別に予め登録されている1歩当りのカロリー消費量に基づいて上記利用者の消費済みカロリー量を算出するように構成される。また、上記動作パターンは、例えば請求項4記載のように、歩行、遅い走り、速い走りの区分に分かれ、それぞれの区分において、上り行程、下り行程、平坦行程の区分に更に分かれ、それぞれの区分において、ゆっくり、普通、早い区分に更に分かれて構成される。

【0007】次に、請求項5記載の発明のプログラムは、コンピュータに、地図情報データベースを記憶する処理と、位置を算出してこの算出した位置と上記地図情報データベースとから場所を認識する処理と、認識された上記場所の高さを算出する処理と、少なくとも加速度センサと方位センサとにより利用者の上記場所における動作を基準座標内におけるX、Y、Z方向の加速度と変化の周期とからなる動作パターンとして検出する処理と、検出された複数種類の上記動作パターンを上記場所及び上記高度の情報と対応付けて上記利用者の動作パターンデータベースとして記憶する処理と、上記地図情報

データベース、上記加速度センサ、上記方位センサ、上記場所を認識する処理、及び上記場所の高さを算出する処理、上記動作パターンデータベースとのデータに基づいて、上記利用者の動作パターンを判別する処理と、判別された動作パターンと、予め登録されている動作パターンに対応する消費カロリー量とから、現時点における利用者の消費済みカロリー量を算出する処理と、該算出された消費済みカロリー量と、予め登録されている目的消費カロリー量とから、上記算出された消費済みカロリー量の過不足を算出する処理と、該算出された消費済みカロリー量の過不足に応じたガイダンスを行う処理と、を実行させるように構成される。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、一実施の形態における運動履歴記録装置のシステム構成図である。同図において、運動履歴記録装置1は、CPU(Central Processing Unit)2、ROM(Read Only Memory)3、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)4、RAM(Random Access Memory)5、入力部6、表示部7、外部記憶部8、加速度センサ9、GPS(Global Positioning System)10、高度計11、通信制御部12、方位センサ13、及び脈拍計14が、バス15を介して相互に接続されて構成される。

【0009】CPU2は、ROM3に記憶されたプログラムに基づいて、後述するピーク加速度の抽出、ピークタイミングの抽出、動作状態判別処理、位置算出処理、高度算出処理等、消費済みカロリー量と未消化カロリー量の算出、この算出結果に基づくガイダンスの報知等を行う。

【0010】ROM3は、上記プログラムを記憶すると共に、地図情報のデータベース(DB)を予め記憶する。EPROM4は、後述する処理によって構築される動作パターンのデータベース(DB)、1歩当りの消費カロリー量のデータベース、場所名と緯度経度のデータベース、上記消費カロリー量を選択して設定するためのデフォルト値のデータベース等を記憶している。

【0011】RAM5は、ワーク領域として使用され、レジスタ1～7(一部図示せず)を備えている。入力部6は、十字ボタンや文字や数字を入力する各種の入力キーを備えて構成され、例えば本装置の利用者の動作パターンを登録する際の動作名の入力や、これから運動を開始する際の動作パターンの入力などを行うために使用される。

【0012】表示部7は記録された運動履歴や、集計データ等を表示する。また、予定された消費カロリー量と実際の消費カロリー量との差などを表示する。外部記憶部8は着脱式のハードディスク又はフラッシュメモリ等で構成され、利用者の運動履歴(行動記録)を保存する。この運動履歴の取得、及びその記録処理については

後述する。

【0013】加速度センサ9は、方位センサ13と共に利用者の動作（行動）を検出するセンサであり、基準方位に対するX軸方向、Y軸方向、Z軸方向の加速度を検出して、CPU2に出力する。GPS10は、地球低軌道に打ち上げられた複数の衛星から発信される電波を受信して現在位置の経緯度や高度を測定するものであり、全地球測位システムとも呼ばれ、小型のアンテナと小さな処理装置で数m～数十mの精度で現在位置を特定でき、この現在位置情報をCPU2に出力する。

【0014】高度計11は、気圧を計測し、CPU2に出力する。CPUは、例えば通信制御部12を介して取得した基準位置の高度と気圧の情報から現在位置の高さ情報を算出する。通信制御部12は、一方ではGPS10のための電波を受信し、他方では後述する検出された異常に応じたガイダンスと、そのときの位置情報とを、家のパーソナルコンピュータ又は病院のコンピュータ等へ送信する。

【0015】方位センサ13は、現在位置における東西南北の方位を検出して、この検出した方位情報をCPU2に出力する。CPU2は、この方位情報と加速度センサ9から得られる加速度情報とから、利用者の移動方向と移動速度等を算出する。脈拍計14は、利用者の脈拍を計測して、この計測値データをCPU2に出力する。

【0016】この運動履歴記録装置1は、例えば手首等の人体の脈拍を計測し易い位置に取り付ける。また、腰部等に取り付けるときは、別途に用意された脈拍計を手首に装着し、この脈拍計の出力を無線等で本体装置に送信するようにする。以上の構成において、本例における種々の処理を以下に説明する。

【0017】先ず、動作パターンの登録処理について説明する。この処理は、利用者によって個々に動作パターンが異なることから、各動作パターンの特徴を個々に抽出して、その抽出した動作パターンを予めEPROM4に、動作パターンデータベース（DB）として登録する処理である。尚、登録する動作パターンとしては、例えば後述するように、「散歩（歩行）」、「速い走り」、「遅い走り」等の動作が登録される。

【0018】図2は、動作パターンの登録処理を説明するフローチャートである。利用者はまず、行動記録装置1を、手首又は腰などに取り付け、登録しようとする動作を行う。このとき行動記録装置1のCPU2は、加速度センサ9と方位センサ13とによって、基準方位をX軸として、利用者の行動に基づいて発生するX軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向のセンサ出力の周期と振幅から加速度を抽出する（S1）。

【0019】先ず、加速度センサ9の説明に先立って図3により、加速度センサから出力されるデータがどのようなデータであるかを説明する。同図は横軸に時間 $t$ （sec（秒））を示し、縦軸に加速度（G）を示して

いる。同図に示すように、加速度センサ9から出力されるデータは波形データであり、この波形データは、同図の例では、ピークa1、a2及びa3を有している。

【0020】横軸方向のほぼ同一高さのピーク間隔すなわちピークa1とa3のピーク間隔は周期を示し、縦軸方向のピーク間隔すなわちピークa1とa2のピーク間隔又はピークa2とa3のピーク間隔は加速度を示している。同図の例では、ピークa1とa3で示される同一高さのピーク間隔（周期）は、 $|t_1 - t_3|$ であり、ピークa1とa2で示される縦軸方向のピーク間隔（加速度）は「 $-(|g_1 - g_2|)$ 」であり、同様にピークa2とa3で示される縦軸方向のピーク間隔（加速度）は「 $+(|g_2 - g_1|)$ 」である。

【0021】尚、上記の周期及び加速度の情報は、利用者の動作の特徴を含んでおり、後の処理で説明するように、抽出された情報は、該当する動作名を対応させた動作パターンデータとして、データベースに格納される。図4(a)～(c)は、上記の加速度センサ9の出力状態を具体的に示す図であり、同図(a)はX軸方向の出力を示し、同図(b)はY軸方向の出力を示し、そして同図(c)はZ軸方向の出力を示している。尚、上記各方向は方位センサ13の出力によって特定される。

【0022】ここで、図2のフローチャートに戻り、CPU2は、上述した処理S1によって得られたデータから、ピーク点の抽出処理を行う（S2）。このピーク点の抽出処理は、例えば入力するX軸方向のデータをシリアルに受信し、入力データが+（プラス）から-（マイナス）に転じる点、及び入力データが-（マイナス）から+（プラス）に転じる点をピーク点として抽出する処理である。

【0023】次に、CPU2は、得られたピーク点のデータからピーク間隔を計算する（S3）。例えば図4(a)に示す例では、抽出された各ピーク点のうち、X1からX6までの各ピーク点では、その同一高さのピーク間隔は、プラス側で見ると $|t_{x1} - t_{x2}|$ 、 $|t_{x2} - t_{x3}|$ であり、マイナス側で見ると $|t_{x4} - t_{x5}|$ 、 $|t_{x5} - t_{x6}|$ であって、それぞれのピーク間隔（周期）が計算される。

【0024】次に、得られたピーク点のデータからピーク加速度を算出する（S4）。例えば、図4(a)に示す例では、ピーク加速度は、上述したように縦軸のピーク間隔であって $|g_{x1} - g_{x4}|$ 、 $|g_{x4} - g_{x2}|$ 、 $|g_{x2} - g_{x5}|$ 、 $|g_{x5} - g_{x3}|$ 、 $|g_{x3} - g_{x6}|$ であり、これらのピーク間隔（加速度）が計算される。

【0025】次に、上記計算によって得られた各周期及び加速度の平均値を求める（S5）。ここで、周期の平均値を $t_{x0}$ とし、加速度の平均値を $g_{x0}$ とし、それぞれを計算する。以上の処理によって、まず最初に例えばX軸方向の周期と加速度が計算される。

【0026】次に、上記のように最初にX軸方向の周期

と加速度が計算されたのであれば、続いてY軸方向及びZ軸方向の周期と加速度の計算がなされているか否かを判断する(S6)。そして、Y軸方向及びZ軸方向についても同様の処理を行い、周期と加速度が計算される(S6がNO、S2～S6)。

【0027】したがって、上記の処理によってY軸方向の周期は、図4(b)に示す例の場合であれば、プラス側で $|ty1 - ty2|$ 、 $|ty2 - ty3|$ 、マイナス側で $|ty4 - ty5|$ 、 $|ty5 - ty6|$ であり、これらから周期の平均値 $ty0$ が計算される。また、加速度は $|gy1 - gy4|$ 、 $|gy4 - gy2|$ 、 $|gy2 - gy5|$ 、 $|gy5 - gy3|$ 、 $|gy3 - gy6|$ であり、同様に加速度の平均値 $gy0$ が計算される。

【0028】尚、Z軸方向に関する周期と加速度は、図4(c)の例ではピーク点が無く、周期 $tz0$ は0である。但し、加速度 $gz0$ については直流成分として出力される。以上の処理によって得られた情報は表示部7に表示される(S7)。図5(a)は、上記の表示部7に表示される表示例を示す図であり、同図(b)は動作パターンを動作パターンデータベースに登録する登録例を示す図であり、同図(c)は、それら動作パターンの数値例を示す図である。

【0029】図5(a)に示すように、上述した計算結果はX方向、Y方向、Z方向に対する加速度と間隔としてそれぞれ表示される。図2に示す処理では、図5(a)に示すような表示において、次に、利用者は動作名を入力する(S8)。この動作名の入力処理では、利用者は入力部6を操作して例えば図5(a)に示すように「散歩(歩行)」という動作名を入力する。この場合、動作名の表示領域はプルダウンメニューとなっており、「動作名」の表示領域をペン等の先端でタッチ入力することで、予め決められた「電車に乗る」、「歩行」、「歩く」、「エレベータに乗る」、「ジョギング」等の動作名がプルダウン表示され、その中から所望する動作名をタッチして入力する。次に、利用者は「登録」のボタン6aをペン等の先端でタッチ入力し、上記データをEPROM4に登録する。尚、「戻る」のボタン6bをタッチ入力することによって、前の処理に戻すこともできる。

【0030】図5(b)に示すように、動作パターンデータベース15の動作パターン欄15-1には、上述した「歩行」の動作パターンを行った後、他の動作パターンの登録処理を繰り返し行って登録された動作パターンの例が、上記の「歩行」の動作パターンに続いて「速い走り」、「遅い走り」等の動作パターンが登録されている。

【0031】そして、動作パターンデータベース15のX方向欄15-2には、上記の各動作パターンに対応する加速度と周期のデータが登録されている。同様に、Y方向欄15-3には、各動作パターンに対応する加速度

と周期のデータが登録され、Z方向欄15-4には、各動作パターンに対応する加速度と周期のデータが登録されている。

【0032】図6は、EPROM4における消費カロリー初期値テーブルのデータベースのデータ構成を示す図である。尚、同図に示す消費カロリー初期値テーブルは、最初の2つのテーブルと中間の1つのテーブルのみを示し、他の中間に存在するテーブル及び後半のテーブルの図示を省略している。また、ここに初期値として示される消費カロリー量は1歩当りの消費カロリー量である。

【0033】この消費カロリー初期値テーブルは、歩行、遅い走り、速い走りに大別され、それぞれの分類について、ゆっくり、普通、速いの分類があり、それらそれぞれの分類に対して、更に男性、女性の分類があり、そして、それら男性、女性の分類に対してそれぞれ「～10歳まで」、「～20歳まで」、・・・の分類が設けられている。

【0034】図7は、上記の消費カロリー初期値テーブルのデータベースに基づいて、利用者が自分の消費カロリー量を動作パターン毎に設定する処理のフローチャートである。同図において、まず、データベースを表示する(ST1)。この処理は、図6に示す消費カロリー初期値テーブルのデータベースの各テーブルを、利用者からの指示入力に基づいて、表示分7の表示画面に順次表示する処理である。

【0035】続いて、利用者からの指示入力に基づいて、年齢、性別、動作の選択処理を行う(ST2)。この処理では、例えば利用者の年齢が11歳であり、性別が男性であり、登録しようとする動作が「歩行」で「ゆっくり」であるとする、図6に示した消費カロリー初期値テーブルの二番目にある「歩行・ゆっくり・男性・～20まで」のテーブル16が選択される。

【0036】ここで、利用者の体重が例えば30kであるとする、上記のテーブル16の「～30k」の列欄16-3が選択されて指示入力されることにより、「歩行・ゆっくり・男性・～20歳まで」の分類で且つ体重が「～30k」の場合の上り消費量が「LCa1(Lカロリー)」、下り消費量が「OCa1(Oカロリー)」、平坦消費量が「RCa1(Rカロリー)」が選択される。

【0037】図7において、上記の選択されたデータが設定されて、EPROM4の所定の領域に記憶される(ST3)。続いて、動作の選択が終了しているか否かが判別される(ST4)。この処理では、利用者が、他の動作、例えば「歩行・普通」の動作を登録しておきたいと思ったときは「継続」の入力を行うと、処理ST4の判断が「No」となって、処理ST2に戻り、処理ST2～ST4が繰り返される。

【0038】利用者が、所望の動作の選択を全て登録し

た際に「終了」の入力を行うと、処理ST4の判断が「Yes」となって、上記設定されている消費カロリー量のデータが全て登録される(ST5)。これにより、利用者は複数の所望の動作における自分の年齢、性別、体重に応じた消費カロリー量を予め登録しておくことができる。

【0039】図8は、上記のようにして選択されて登録された利用者の1歩当りの個人消費カロリー量のデータベースの例を示す図である。同図に示す例では、上述した処理で登録された個人消費カロリー量のデータベース17には、動作として「歩行」、・・・、「速い走り」、・・・が登録されている。そして、それぞれについて、「ゆっくり」、「普通」、「早い」の分類毎に、上りの場合の消費カロリー量、下りの場合の消費カロリー量、及び平坦の場合の消費カロリー量が登録されている。

【0040】図9は、場所のデータベースを示す図である。このデータベースの作成処理は特にフローチャートでは示さないが、ROM3の地図情報データベースを表示部7に表示させ、所望の場所を選択し、付与する番号を入力すると、番号を付与された場所名が、その場所の緯度と経度と共に登録されるものである。同図に示す場所のデータベース18の例では、1番に家(自分の家)が登録され、2番に公園(例えば家の近所の行き付けの公園)が登録されている。

【0041】図10は、上記の登録データ構成を有する図1に示した運動履歴記録装置1による運動履歴の記録に先立って、目標とする消費カロリー量を登録する処理のフローチャートである。図10において、まず出発地を入力する(ST101)。この処理では、図9に示した場所のデータベースを表示部7に表示させ、番号を入力することによって出発地を入力としてもよく、場所のデータベースに登録していなかったときは、ROM3の地図情報データベースを表示部7に表示させて所望の場所を選択して指定入力するようにしてもよい。

【0042】次に、目的地を入力する(ST102)。この処理も、場所のデータベースから選択入力するか、地図情報データベースから選択して入力するようにする。続いて、ROM3の地図情報データベースから上記の出発地と目的地を含む地図データをRAM5のワーク領域に読み込み(ST103)、更に、所定距離の予測消費カロリーを演算によって求める(ST104)。この処理では、既に登録されている図8に示す本人の1歩当りの消費カロリー量のデータベースから、標準の動作、例えば「普通の速度の歩行」の消費カロリー量を読み出し、これを基準として、所定距離を単位とする予測消費カロリー量を算出する。

【0043】次に、全消費カロリー量を算出して表示する(ST105)。この処理は、上記読み込んである出発地と目的地を含む地図データと、上記算出された所定

距離の予測消費カロリー量とから、出発地から目的地までの行程で消費されると推定される消費カロリー量を算出して表示部7に表示する処理である。

【0044】続いて、この表示した予測全消費カロリー量をRAM5の所定の一時記憶領域に記憶して(ST106)、OKか否かを判別する(ST107)。このOK判別処理は、上記の表示されている消費カロリー量で良いか否かを利用者に関合わせる表示を行って、利用者からの指示入力待ち、その入力結果を判断する処理である。

【0045】そして、利用者からの指示入力「No」であれば(ST107がNo)、処理ST101に戻って、処理ST101～ST107を繰り返す。他方、利用者からの指示入力「Yes」であれば(ST107がYes)、上記一時記憶されている予測全消費カロリー量を、目標消費カロリー量としてRAM5の所定の記憶領域に記憶して(ST108)、処理を終了する。

【0046】図11は、上記の地図情報データベースの地図情報の一例を示す図である。同図に示すように、まず、山19があり、その頂上から麓まで、つづら折の山道aが続いている。麓には山19を取り巻くように平坦な麓道bがあり、この麓道bの近く、麓道bよりも山側に、山の公園21が上記のつづら折の山道aからやや離れた所に設けられている。

【0047】山19からやや大きく離れて、幹線道路cが麓道bと平行するように走っており、この幹線道路cと麓道bの間に、比較的大きな公園22と、この大きな公園22からやや遠く離れたところに、何やらの大きな逆三角形の敷地を有する施設23が設けられている。

【0048】幹線道路cの一点から分岐する2本の散歩道d及びeが上記の施設23の両脇を通過して設けられ、一方の散歩道dは麓道bを横切って山道aにつながり、他方の散歩道eは麓道bを横切って山の公園21につながっている。上記2本の散歩道d及びeの分岐点となる幹線道路cの交差点には一般道路fがつながっており、つまり、この交差点は5叉路の交差点になっている。一般道路fの延長する先には他の一般道路gが延長してつながっており、一般道路gの一方の脇には例えば民宿等の宿泊施設24が建っている。

【0049】この一般道路f及びgに交叉して更に他の一般道路h及びiが通っている。一般道路hは、上記の交差点から幹線道路c側に伸びており、大きな公園22の近傍で幹線道路cとつながっている。他方の一般道路iの脇には民家25が建っている。

【0050】上述の図9に示した場所のデータベース18の作成では、上記のような地図情報を用いて所望の場所をタッチ入力することで作成することができる。このようにして、利用者は、出発地と目的地と目標消費カロリー量とを決めた後、この運動履歴記録装置1を自分の身体の所定の部位に装着して、目的地へと出発する。

【0051】このような場合の具体例を上記の図9に示した地図情報を用いて説明する。例えば、民家25が利用者の自宅であって、この民家25を出発地とし、山の公園21を散歩の最終目的地とすれば、一般道路h、f、及び散歩道eがこの全行程の往復の経路となる。

【0052】勿論、このような経路は、車26で宿泊施設24にやってきた遠来の観光客としての利用者が宿泊施設24を出発点として設定することもできる。図12は、上記の出発地から目的地までの行程において行われる動作パターンの検出と、その動作パターンから得られる消費カロリー量に応じたガイダンスを行う運動履歴記録処理のフローチャートである。

【0053】同図に示す処理は、加速度センサ9による加速度とその周期の変化を監視して、利用者の動作パターンが変化したと判断された場合に、利用者が行った新たな行動が何であるか、又何処で新たな行動を行っているか、更にどの高さで新たな行動を行っているかを検出して、それを運動履歴として記録すると共に、判別された利用者の動作パターンに応じた消費カロリー量を算出して、この算出した消費カロリー量に応じたガイダンスを行う処理である。

【0054】同図において、先ず、動作状態判別処理を行い(STP1)、次に位置検出処理を行い(STP2)、更に高度検出処理を行う(STP3)。以下、具体的に説明する。図13は、上記の動作状態判別処理を説明するフローチャートである。先ず、前述の処理によって利用者の動作パターンが変わったと判断した場合、加速度センサ9は、各座標軸方向の加速度を抽出する(STP1-1)。

【0055】次に、1つの座標、例えばX軸方向についてピーク点を抽出する(STP1-2)。このピーク点の抽出処理は前述の処理と同様であり、検出したピーク点のデータから周期を計算する(STP1-3)。また、検出したピーク点のデータから加速度を計算する(STP1-4)。そして、それぞれの平均値を求める(STP1-5)。

【0056】続いて、X軸方向以外の他の軸方向についても同様の処理が行われたかを判断し(STP1-6)、処理がなされていなければ(STP1-6がNo)、STP1-2～STP1-6を繰り返す。これにより、X、Y及びZの各軸方向の周期と加速度の平均値がそれぞれ得られる。

【0057】以上のようにして得られた結果は、例えばRAM5のレジスタに保存され、当該データと同様の動作パターンがあるか登録データベースを検索する(STP1-7)。この処理では、前述のようにしてEPRM4に登録した動作パターンデータベースを検索して、その動作パターンデータベースの中に上記の検出処理によって得られた利用者の動作パターンに近似(又は一致、以下同様)する動作パターンが検索される。

【0058】次に、上記検索処理によって近似する動作パターンが検出されると(STP1-8がYes)、当該動作パターンの登録データの更新処理を行う(STP1-9)。この場合、当該動作名を読み出し、RAM5のレジスタに一時保存する(STP1-10)。その後、日時を補正してデータベースを更新する(STP1-11)。すなわち、常に更新された動作パターンを登録することによって、利用者の動作の変遷を加味した情報を登録し、後々の健康管理に役立てるようにする。

【0059】一方、上記検索処理によって近似する動作パターンが存在しない場合(STP1-8がNo)、今回の処理によって得た動作パターンを新たに登録するかどうか判断する(STP1-12)。ここで、新たな動作パターンを登録しない場合(STP1-12がNo)、処理を終了する。

【0060】他方、新たな動作パターンを登録する場合(STP1-12がYes)、動作パターンの登録処理を実行する(STP1-13)。この登録処理では、前述と同様に、動作名を入力し、入力した動作名を一時保管し(STP1-14)、日時を入力してデータベースに記録する(STP1-11)。

【0061】以上のように、上記動作状態判別処理によって、動作パターンの情報から利用者の行っている動作名が分かり、現在の利用者の動作として保存される。図14は、図12の運動履歴記録処理における位置検出処理(STP2)を説明するフローチャートである。先ず、GPS10で検出した位置データをCPU2に送信する。CPU2は送信された位置データから測位算出処理を行い、緯度及び経度を計算する(STP2-1)。

【0062】次に、計算した緯度及び経度のデータから地図データベースを検索する(STP2-2)。この地図データベースには緯度及び経度に対応する名称が登録されており、地図上の位置を特定してポイントとなる位置の名称を抽出する(STP2-3)。そして、当該名称をRAM5のレジスタに一時保管する(STP2-4)。

【0063】図15は、図12の運動履歴記録処理における高度算出処理(STP3)を説明するフローチャートである。同図において、先ず、高度計11によって気圧を計測する(STP3-1)。次に、基準となる高度と気圧のデータを読み出し(STP3-2)、計測した気圧のデータと基準となる高度と気圧のデータから高度を算出する(STP3-3)。このようにして、計算した高度のデータはRAM5のレジスタに保存される(STP3-4)。

【0064】以上、動作状態判別処理(STP1)、位置検出処理(STP2)、高度検出処理(STP3)によって利用者が行っている動作の内容(例えば「歩行」か「速い走り」か「遅い走り」かなど)と、場所と高度の変化(「上り」か「下り」か「平坦」かなど)が分か



り、これらのデータはRAM5のレジスタに登録される。

【0065】この後、図12において、利用者の消費カロリー量が登録されている図8に示すデータベースから、現在利用者が行っている動作に対応する消費カロリー量を読み出して、この読み出した消費カロリー量を実際の消費カロリー量とする(STP5)。尚、読み出されて実際の消費カロリー量とされた値は、読み出される都度、出発地から順次累計されている。

【0066】上記に続いて、全消費カロリー量から実際の消費カロリー量を減算する(STP6)。この処理は、図10の処理ST108でRAM5の所定の記憶領域に記憶されている目標消費カロリー量から、上記読み出されて順次累計されている消費カロリー量を減算する処理である。

【0067】続いて、残りのカロリー量(未消化カロリー量)の表示が利用者から指示されているか否かを判別し(STP7)、指示されていないならば(STP7がNo)、直ちに処理を終了する。他方、未消化カロリー量の表示が利用者から指示されていれば(STP7がYes)、まず、現時点における予測カロリー量を読み出す(STP8)。この処理は、図14に示した位置の検出処理によって現地地点の位置が認識されるので、この現地地点を目的地とした場合の、出発地から目的地までの目標消費カロリー量を算出する図10の処理と同様の処理を行うものである。これによって、出発地から現地地点までの予測カロリー量(目標消費カロリー量)が判明する。

【0068】続いて、この予測カロリー量と上記利用者の動作パターンに基づいて読み出された実際の消費カロリー量とを比較して、その過不足を算出し(STP9)、その算出結果に基づいて、算出値に応じたガイダンスを行って(STP10)、処理を終了する。なお、図示はしないが過不足量に応じたガイダンスデータがROM3に記録されている。

【0069】上記のガイダンスはスピーカによる音声報知、または表示部7による表示報知で行われる。そして、予測カロリー量と実際の消費カロリー量との間に過不足が無ければ、例えば「順調です!、このまま継続して行動してください」などの報知が行われる。

【0070】また、予測カロリー量よりも実際の消費カロリー量が少ないときは、現在の利用者の行動が「歩行」で「普通」であれば、「目標よりも落ちています!、もっと早く歩いてください」などと報知される。また現在の利用者の行動が「歩行」で「早い」であれば、「目標よりもだいぶ落ちています!、遅い走りに切り替えてください」などと報知される。

【0071】また、予測カロリー量よりも実際の消費カロリー量が多いときは、「目標をオーバーしています!、少しペースを落としてください」などと報知される。また、本例では、脈拍計14で利用者の脈拍を計測

しており、脈拍数が所定の値を超えたときは、体調が悪いか、予定した動作が予想よりもきつい場合であり、このような場合は、予測カロリー量と実際の消費カロリー量との差の如何に拘わり無く、例えば「疲れが出ています!、ペースを落としてください」などと報知する。また、このような場合は、体調により消費予定カロリー量の設定を低めに変更するようにしてもよい。

【0072】この設定の変更は、脈拍数によって自動的に変更して報知するようにしてもよく、利用者が今日は体調があまりよくないと自分で承知しているときは、「体調低下」と入力すると、消費カロリー量データベースの1歩当り消費カロリー値が一時的に低く自動変更されるようにしてもよい。

【0073】また、逆に、体調が極めて良い場合に「体調良し」と入力すると、消費カロリー量データベースの1歩当り消費カロリー値が一時的に高く自動変更されるようにしてもよい。この場合、「体調低下」と入力すると、消費カロリー初期値テーブルのデータベースの歳、あるいは体重を1段階低い消費予定カロリー値を選択するようにし、「体調良し」と入力すると、歳、あるいは体重を1段階高い消費予定カロリー値を選択するにしたり、又は、所定カロリー値を予め記録しておき、「体調低下」では消費予定カロリー値から所定カロリー値を減算し、「体調良し」では消費予定カロリー値から所定カロリー値を加算したりすることを(STP10)しないで実行させることで対応できる。

【0074】このように、歩行時の健康状態の指定により個人ごとの消費カロリー量の登録データを補正できるようにしておけば、体調が悪ければペースダウンさせて無理のない散歩ができ、体調が良ければペースアップさせて効果的な散歩ができるようになる。

【0075】このように、利用者が現在まで例えば散歩、ジョギングなどの運動をしたことによる利用者固有の運動量が検出されて、この検出された現在までの運動量に応じた実質の消費カロリー量が求められ、予め設定された目標消費カロリー量と比較され、この比較結果に応じた適切なガイダンスが行われる。

【0076】また、このような報知は、例えば図11において、利用者が山の公園21に到達した後、その帰り道で気が変わり、大きな公園22に寄り道したような場合、幹線道路cの寄り道分の行程c-1の往復分の消費カロリー量が、データベースから読み出されて全消費カロリー量に加算されて、上述した報知が行われる。

【0077】尚、このような報知の前または後に、現在までの消費済みカロリー量や未消化カロリー量を報知するようにしてもよい。また、図7の消費カロリー量の設定・登録では年齢、性別、体重、動作の選択によって1歩当りの消費カロリー量の設定を行っているが、これに限ることなく、例えば、目的とする消費予定カロリー量と出発地と目的地を入力すると行程中の動作が自動的に

決定されるようにしてもよい。また、例えば、散歩する行程のキロ数と、動作として普通速度の歩行などを入力するとことによって消費カロリー量が自動設定されるようにしてもよい。

【0078】また、一般人の散歩や運動に限ることなく、例えばマラソン選手などのトレーニングにも適用できる。この場合、消費カロリー量と疲労度を対応させて、選手個人のペース配分を、個人ごとの登録データとしておき、走行中にガイダンス表示させることによって、適切な練習態様を採ることができる。また、試合中に適用してガイダンス表示させれば有利な試合展開ができる。

【0079】さらに、地図データとの組合せで走行ルートを表示すれば道を間違えることもなくなり、さらに、先の道の状態、例えば山道の上りや下りにおける選手個人の標準ペースを案内することで現在のペースを考慮する参考材料となる。また、他の運動にも応用可能であることは勿論である。

【0080】尚、上述した実施の形態においては、通信制御部12を介して家のパーソナルコンピュータに状況を送るようにすると、特に高齢者の散歩等の場合に、家族が散歩の位置や状況を確認できるので安心であり、便利である。また、リハビリで入院中の患者などの散歩では同様に通信制御部12を介して病院のコンピュータに状況を送るようにすると、病院側で散歩の状況を把握できるので、病院側も患者側も相互に安心してきて便利である。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、位置と運動状態を検出して現在までの消費カロリー量を算出し、予め設定された目標消費カロリー量に対する消費カロリー量の過不足を算出し、この算出された消費カロリー量の過不足に対応したガイダンスを適切に行うので、今後、消費しなければいけないカロリー量を直ちに且つ正確に知ることができて便利である。

【0082】また、出発地と目的地を指定することにより、その行程の全消費カロリー量が直ちに分かり、その行程を行動することにより、目標に対する正確な未消化カロリー量が直ちに分かるので、ダイエットや健康管理などのための行動目標を立てることが容易となって便利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態における運動履歴記録装置のシステム構成図である。

【図2】動作パターンの登録処理を説明するフローチャートである。

【図3】加速度センサから出力されるデータを前もって説明するための図である。

【図4】(a)～(c)は加速度センサ9の出力状態を具体的に示す図である。

【図5】(a)は運動履歴記録装置の表示部に表示される表示例を示す図、(b)は動作パターンの動作パターンデータベースへの登録例を示す図、(c)は動作パターンの数値例を示す図である。

【図6】運動履歴記録装置のEPROMにおける消費カロリー初期値テーブルのデータベースのデータ構成を示す図である。

【図7】利用者が自分の消費カロリー量を動作パターン毎に設定する処理のフローチャートである。

【図8】消費カロリー量の設定処理により選択されて登録された利用者の1歩当りの個人消費カロリー量のデータベースの例を示す図である。

【図9】利用者によって設定される場所のデータベースを示す図である。

【図10】運動履歴記録装置による運動履歴の記録に先立って目標とする消費カロリー量を登録する処理のフローチャートである。

【図11】地図情報データベースの地図情報の一例を示す図である。

【図12】消費カロリー量に応じたガイダンスを行う運動履歴記録処理のフローチャートである。

【図13】運動履歴記録処理の動作状態判別処理を説明するフローチャートである。

【図14】運動履歴記録処理の位置検出処理を説明するフローチャートである。

【図15】運動履歴記録処理の高度算出処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 運動履歴記録装置
- 2 CPU
- 3 ROM
- 4 EPROM
- 5 RAM
- 6 入力部
- 6a 登録ボタン
- 6b 戻るボタン
- 7 表示部
- 8 外部記憶部
- 9 加速度センサ
- 10 GPS
- 11 高度計
- 12 通信制御部
- 13 方位センサ
- 14 脈拍計
- 15 動作パターンデータベース
- 15-1 動作パターン欄
- 15-2 X方向欄
- 15-3 Y方向欄
- 15-4 Z方向欄
- 16 消費カロリー初期値テーブルの二番目のテーブル

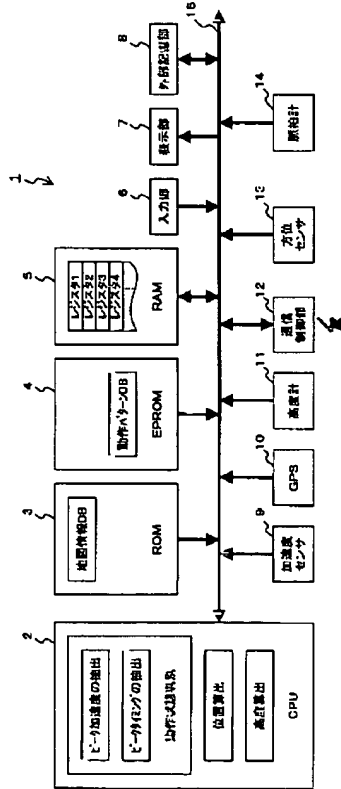
- 16-3 二番目のテーブルの体重が「〜30k」の列欄
- 17 個人消費カロリー量のデータベース
- 18 場所のデータベース
- 19 山
- 21 山の公園
- 22 大きな公園
- 23 施設
- 24 宿泊施設
- 25 民家
- a 山道
- b 麓道
- c 幹線道路
- d、e 散歩道
- f、g、h、i 一般道路

【図1】

【図2】

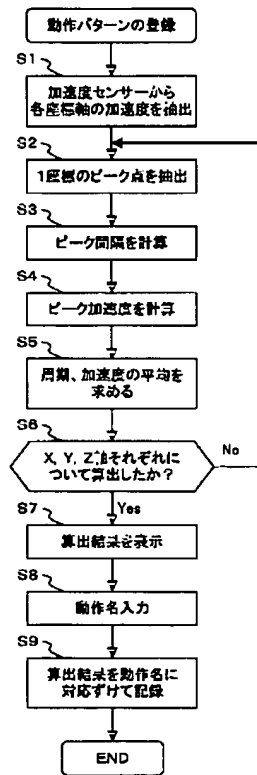
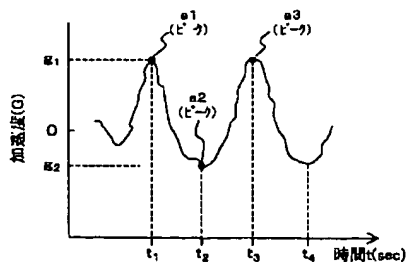
【図9】

実施の形態における運動履歴記録装置のシステム構成図動作パターンの登録処理を説明するフローチャート 利用者によって設定される場所のデータベースを示す図



【図3】

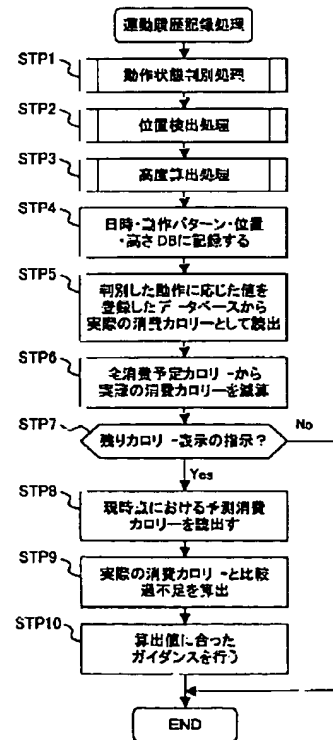
運動履歴記録装置の加速度センサから出力されるデータを示す図



| NO | 場所 | 緯度 | 経度 |
|----|----|----|----|
| 1  | 家  | ×× | ○× |
| 2  | 公園 | ○○ | ×○ |
| ⋮  |    |    |    |

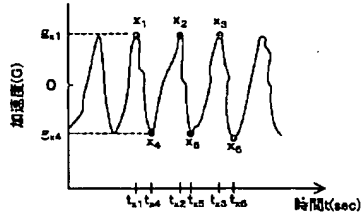
【図12】

消費カロリー量に応じたガイダンスを行う運動履歴記録処理のフローチャート

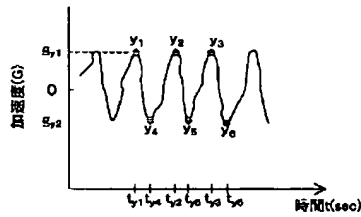


【図4】

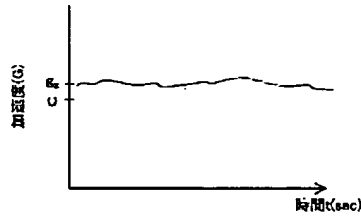
(a) ~ (c) は加速度センサの出力状態を具体的に示す図



(a)



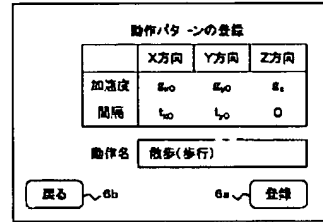
(b)



(c)

【図5】

(a) は運動履歴記録装置の表示部に表示される表示例を示す図  
 (b) は動作パターンの動作パターンデータベースへの登録例を示す図  
 (c) は動作パターンの数値例を示す図



(a)

| 動作パターン | X方向      |          | Y方向      |          | Z方向      |     |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|
|        | 加速度      | 周期       | 加速度      | 周期       | 加速度      | 周期  |
| 歩行     | $a_{x0}$ | $T_{x0}$ | $a_{y0}$ | $T_{y0}$ | $a_{z0}$ | 0   |
| 速い走り   | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ... |
| 遅い走り   | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ... |
| ...    | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ... |

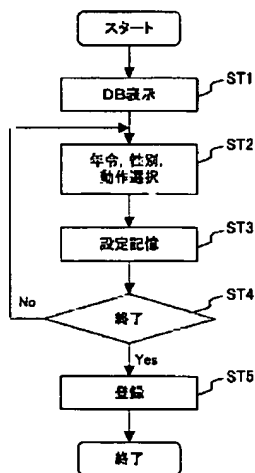
(b)

| No  | 動作パターン | X方向            |       | Y方向        |       | Z方向          |       |
|-----|--------|----------------|-------|------------|-------|--------------|-------|
|     |        | 加速度            | 周期    | 加速度        | 周期    | 加速度          | 周期    |
| 1   | 歩行     | $\pm 0.5a$     | 0.5s  | $\pm 0.5a$ | 0.5s  | $\pm 0.5a$   | 0.5s  |
| 2   | 速い走り   | $1 \pm 0.3a$   | 0.15s | $\pm 0.3a$ | 0.15s | $1 \pm 0.3a$ | 0.15s |
|     | 遅い走り   | $0.5 \pm 0.4a$ | 0.3s  | $\pm 0.4a$ | 0.3s  | $1 \pm 0.3a$ | 0.2s  |
|     | 一定地に静止 | ランダム           | なし    | ランダム       | なし    | 0            | 0     |
| ... | ...    | ...            | ...   | ...        | ...   | ...          | ...   |

(c)

【図7】

利用者が自分の消費カロリー量を  
動作パターン毎に設定する処理のフローチャート



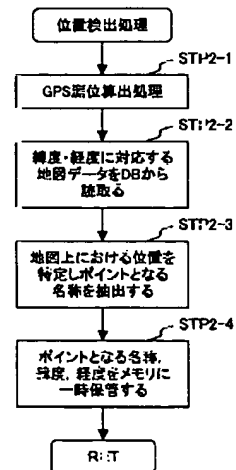
【図8】

消費カロリー量の設定処理により選択されて  
登録された利用者の1歩当りの  
個人消費カロリー量のデータベースの例を示す図

| 1歩当りのカロリー消費量 |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|
| (歩行)         |         |         |         |
|              | ゆっくり    | 普通      | 早い      |
| 上り           | ○ 0 cal | △ 0 cal | △ 0 cal |
| 下り           | × × cal | △ × cal | ○ 0 cal |
| 平道           | ○ × cal | × △ cal | □ 0 cal |
| ...          | ...     | ...     | ...     |
| (速い走り)       |         |         |         |
| 上り           |         |         |         |
| 下り           |         |         |         |
| 平道           |         |         |         |

【図14】

運動履歴記録処理の位置検出処理を  
説明するフローチャート



【図6】

運動履歴記録装置のEPROMにおける消費カロリー初期値  
テーブルのデータペーシンのデータ構成を示す図

歩行・ゆっくり・男性・～10才まで

| 体重    | ～10k  | ～20k  | ～30k  | ... |
|-------|-------|-------|-------|-----|
| 上り消費量 | A cal | B cal | C cal | ... |
| 下り消費量 | D cal | E cal | F cal | ... |
| 平均消費量 | G cal | H cal | I cal | ... |

歩行・ゆっくり・男性・～20才まで

| 体重    | ～10k  | ～20k  | ～30k  | ... |
|-------|-------|-------|-------|-----|
| 上り消費量 | J cal | K cal | L cal | ... |
| 下り消費量 | M cal | N cal | O cal | ... |
| 平均消費量 | P cal | Q cal | R cal | ... |

...

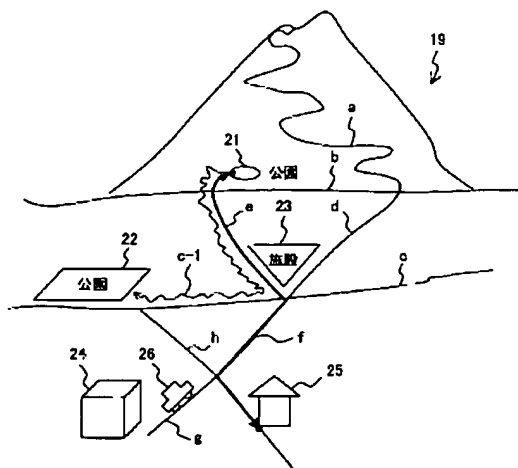
走り・速い・女性・～10才まで

| 体重    | ～10k  | ～20k  | ～30k  | ... |
|-------|-------|-------|-------|-----|
| 上り消費量 | a cal | b cal | c cal | ... |
| 下り消費量 | d cal | e cal | f cal | ... |
| 平均消費量 | g cal | h cal | i cal | ... |

...

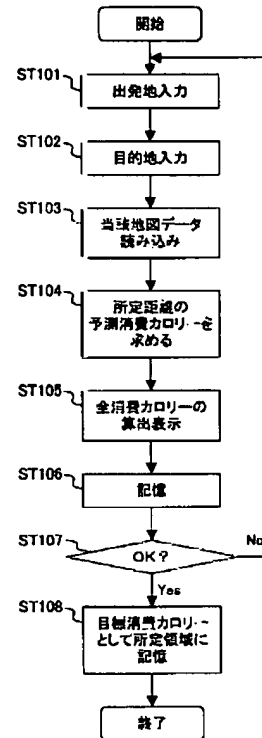
【図11】

地図情報データベースの地図情報の一例を示す図



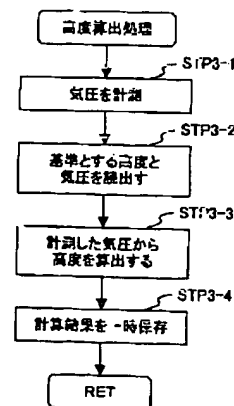
【図10】

運動履歴記録装置による運動履歴の記録に先立って  
目標とする消費カロリー量を受録する処理のフローチャート



【図15】

運動履歴記録処理の高度算出処理を  
説明するフローチャート



【図13】

